

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического со-  
вета университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СИ-  
СТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

Направление – 27.03. 01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) - Стандартизация и сертификация

Квалификация – бакалавр

Мичуринск – 2024 г.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающегося к самостоятельному решению организационных, научных, и технических задач при автоматизации измерений, контроля и испытаний.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» соответствует следующим профессиональным стандартам:

ПС «Специалист по метрологии» 40.012, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. N 526н;

ПС «Специалист по техническому контролю качества продукции» 40.010, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Автоматизированное проектирование процессов системы менеджмента качества» представляет собой факультатив и относится к профилю «Стандартизация и сертификация».

Курс базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах. Наиболее широко используются: математика, инженерная и компьютерная графика, информатика, инженерное проектирование.

Полученные знания по дисциплине используются при выполнении выпускной квалификационной работы.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции и трудовые действия:

Трудовая функция: Разработка и внедрение специальных средств измерений (В/09.5)

Трудовые действия:

- Проведение метрологической экспертизы заявки на разработку средств измерений
- Разработка технического задания на проектирование средств измерений
- Проведение метрологической экспертизы технической документации на разработку и изготовление средств измерений
- Внедрение специальных средств измерения

Трудовая функция: Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений (С/02.6)

Трудовые действия:

- Контроль состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки
- Утверждение графиков технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования
- Анализ и определение потребности подразделения в рабочих эталонах, средствах поверки и калибровки

- Методическая помощь сотрудникам подразделения по вопросам подбора и приобретения рабочих эталонов, средств поверки и калибровки  
Трудовая функция: Внедрение новых методов и средств технического контроля (А/03.5)

Трудовые действия:

- Анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции
- Анализ состояния технического контроля качества продукции на производстве
- Разработка новых методик контроля
- Разработка новых методик испытаний
- Проектирование специальной оснастки для контроля и испытаний
- Разработка технических заданий на проектирование специальной оснастки для контроля и испытаний
- Согласование новых методик и средств контроля качества с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации
- Выпуск конструкторской документации на разработанную специальную оснастку для контроля и испытаний
- Внедрение новых методов и средств технического контроля  
Трудовая функция: Разработка методик измерений и испытаний (В/07.5)

Трудовые действия:

- Контроль состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки
- Утверждение графиков технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования
- Анализ и определение потребности подразделения в рабочих эталонах, средствах поверки и калибровки
- Методическая помощь сотрудникам подразделения по вопросам подбора и приобретения рабочих эталонов, средств поверки и калибровки

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:

ПК-2 Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

ПК-3 Способен принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ПК-2 Способен принимать участие в работах по расчету и	ИД-1ПК-2 участвует в работах по расчету и проектированию деталей	Не может участвовать в работах по расчету и проектированию деталей	Частично может участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и	Успешно, но не систематически может участвовать в работах по	Полностью успешно может участвовать в работах по рас-

проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	чету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-3 Способен принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> участвует в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Не может участвовать в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Частично может участвовать в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Успешно, но не систематически может участвовать в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Полностью успешно может участвовать в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны:

**Знать:**

- основные принципы и методы проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля;
- способы их математического описания;
- методы обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации;
- методы и средства разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики

**Уметь:**

- применять на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;
- выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем

**Владеть:**

- навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и контроля;
- системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики;
- навыками компьютерного анализа.

### 3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенций
	ПК-2	ПК-3	
<b>Раздел 1. Цифровые методы в системах обработки сигналов</b>			
Тема 1. Система моделирования Multisim. Структура системы и создание электрических схем.	+	+	2
Тема 2. Элементная база. Библиотеки компонентов.	+	+	2
Тема 3. Контрольно-измерительные приборы и схемы измерений.	+	+	2
Тема 4. Цифровые устройства. Логические элементы. Арифметические сумматоры.	+	+	2
Тема 5. Цифровые устройства. Триггерные схемы. Счетчики. Регистры. АЛУ.	+	+	2
Тема 6. Операционные усилители. Масштабирующие преобразователи. Сумматоры. Компараторы.	+	+	2
Тема 7. АЦП и ЦАП.	+	+	2
Тема 8. Мультиплексоры и демультиплексоры.	+	+	2
Тема 9. Электрические фильтры и линии связи.	+	+	2
<b>Раздел 2. Системы автоматического контроля</b>			
Тема 1. Исследование системы автоматического изменения температуры в точках пространства	+	+	2
Тема 2. Моделирование системы автоматического контроля уровня жидкости в емкости.	+	+	2
Тема 3. Моделирование системы автоматического контроля температуры, влажности и освещения и потребления электрической энергии в жилом доме.	+	+	2

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц – 72 ак. часа.

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
	6 семестр	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа с обучающимися, в т.ч.	14	4
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	4
Лабораторные занятия	14	4
Самостоятельная работа	58	64
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	22	30
Выполнение индивидуальных заданий	16	24
Подготовка к тестированию	10	10
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	Зач	Зач

### 4.2. Лекции

Не предусмотрено

### 4.3. Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в часах		Лабораторное оборудование и (или) программное обеспечение	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
Раздел 1. Основы автоматического управления					
1	Тема 1. Система моделирования Multisim. Структура системы и создание электрических схем.	1	0,5	Программа «Multisim»	ПК-2, ПК-3
1	Тема 2. Элементная база. Библиотеки компонентов.	1	0,5	Программа «Multisim»	ПК-2, ПК-3
1	Тема 3. Контрольно-измерительные приборы и схемы измерений.	1	0,5	Программа «Multisim»	ПК-2, ПК-3
1	Тема 4. Цифровые устройства. Логические	1	0,5	Программа «Multisim»	ПК-2, ПК-3

	элементы. Арифметические сумматоры.				
1	Тема 5. Цифровые устройства. Триггерные схемы. Счетчики. Регистры. АЛУ.	1	0,5	Программа «Multisim»	ПК-2, ПК-3
1	Тема 6. Операционные усилители. Масштабирующие преобразователи. Сумматоры. Компараторы.	1	0,5	Программа «Multisim»	ПК-2, ПК-3
1	Тема 7. АЦП и ЦАП.	1	0,5	Программа «Multisim»	ПК-2, ПК-3
1	Тема 8. Мультиплексоры и демультиплексоры.	1	0,5	Программа «Multisim»	ПК-2, ПК-3
1	Тема 9. Электрические фильтры и линии связи.	1		Программа «Multisim»	ПК-2, ПК-3
<b>Раздел 2. Системы автоматического контроля</b>					
2	Тема 1. Исследование системы автоматического измерения температуры в точках пространства	1		Программа «Multisim»	ПК-2, ПК-3
2	Тема 2. Моделирование системы автоматического контроля уровня жидкости в емкости.	2		Программа «Multisim»	ПК-2, ПК-3
2	Тема 3. Моделирование системы автоматического контроля температуры, влажности и освещения и потребления электрической энергии в жилом доме.	2		Программа «Multisim»	ПК-2, ПК-3
	Итого	14	4		

#### **4.4. Практические (семинарские) занятия**

Не предусмотрено

#### **4.5. Самостоятельная работа обучающихся**

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в ак. часах	
		очная форма обучения	заочная форма обучения

Раздел 1. Основы автоматического управления	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	20
	Выполнение индивидуальных заданий	6	18
	Подготовка к тестированию	4	5
Раздел 2. Элементы и системы автоматического управления	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	12	10
	Выполнение индивидуальных заданий	10	6
	Подготовка к тестированию	6	5
Итого		58	64

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Лаврухин, А. А. Проектирование управляющих устройств для автоматизированных систем : учебно-методическое пособие / А. А. Лаврухин. — Омск : ОмГУПС, 2020. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165679> (дата обращения: 27.04.2021).

#### 4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Каждый вариант контрольного задания содержит 5 вопросов-задач.

Номер варианта V выбирается обучающимся на пересечении строки и столбца таблицы по двум последним номерам своей зачетной книжки, C1 - номер предпоследней цифры; C2 - номер последней цифры:

C2 \ C1	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	9
<u>0</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>1</u>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>2</u>	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<u>3</u>	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>4</u>	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>5</u>	6	7	8	9	10	1	2	3	4	15
<u>6</u>	7	8	9	10	11	2	3	4	15	6
<u>7</u>	8	9	10	11	12	3	4	15	6	7
<u>8</u>	9	10	11	12	13	4	15	6	7	8
<u>9</u>	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Номера вопросов вариантов рассчитываются по формуле

$$Z_i = V * i$$

где i - номер задачи, 1, 2, 3, 4, 5.

1. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства
2. Основные принципы построения технологии механической обработки в автоматизированных производственных системах
3. Типовые и групповые технологические процессы
4. Основные требования к технологии и организации механической обработки в переналаживаемых автоматизированных производственных системах
5. Особенности разработки технологических процессов автоматизированной и роботизированной сборки
6. Направления развития машиностроительного производства
7. Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем
8. Производительность автоматизированных систем
9. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов в автоматизированном производстве
10. Автоматизация загрузки, транспортирования и складирования изделий в условиях автоматизированного производства
11. Особенности конструкций инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве
12. Компонентные схемы автоматизированных производственных систем
13. Экономическая эффективность автоматизации производства
14. Экономические и социальные аспекты надежности
15. Связь надежности с производительностью
16. Методы повышения надежности автоматизированных систем
17. Стендовые испытания на надежность
18. Контроль и диагностика качества продукции
19. Обеспечение точности при изготовлении деталей на станках с ЧПУ
20. Построение операций на станках с ЧПУ
21. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ
22. Моделирование процесса обработки поверхностей деталей в интерактивном режиме
23. Определение структуры и основных характеристик производственного процесса
24. Условия применения автоматической сборки
25. Последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки
26. Технико-экономическая оценка вариантов технологического процесса автоматической сборки
27. Типовые и групповые технологические процессы сборки
28. Требования к математическим моделям и их классификация
29. Структурные модели
30. Математические модели на различных иерархических уровнях
31. Моделирование работы автоматизированных систем
32. Интеграция автоматизированного проектирования изготовления деталей
33. Развитие информационных технологий и создание виртуальных производственных систем
34. Общее представление об управлении технологическими объектами
35. Формирование управляющей информации
36. Исполнительные механизмы систем управления технологическими объектами
37. Измерительные устройства, датчики обратной связи
38. Формирование сигнала обратной связи

39. Моделирование систем управления технологическими объектами
40. Оптимальное управление технологическими объектами
41. Развитие систем управления технологическими объектами
42. Принцип многообъектного технологического проектирования в распределенных производственных системах
43. Разработка инвариантной информационной модели виртуальной производственной системы
44. Информационные обратные связи в виртуальной производственной системе
45. Методы и средства моделирования процесса формирования виртуальной производственной системы
46. Особенности технологического проектирования в виртуальной производственной системе
47. Разработка структуры и алгоритма процесса многообъектного технологического проектирования
48. Разработка информационной модели процесса функционирования отдельного производственного модуля
49. Моделирование процесса функционирования совокупности модулей
50. Моделирование процесса назначения очередности поступления заданий в производственную систему
51. Моделирование процесса функционирования технологического оборудования виртуальной производственной системы
52. Формирование информационного обеспечения математических моделей функционирования технологического оборудования виртуальной производственной системы
53. Основные этапы многообъектного технологического проектирования
54. Информационное обеспечение автоматизированного технологического проектирования
55. Методическое обеспечение многообъектного технологического проектирования
56. Интеллектуальное управление процессами технологического проектирования
57. Примеры реализации многообъектного автоматизированного технологического проектирования в виртуальной производственной системе

## **4.7 Содержание разделов дисциплины**

Раздел 1. Цифровые методы в системах обработки сигналов

Тема 1. Система моделирования Multisim. Структура системы и создание электрических схем.

Тема 2. Элементная база. Библиотеки компонентов.

Тема 3. Контрольно-измерительные приборы и схемы измерений.

3.1 Датчики - классификация, параметры и характеристики. 3.2 Входные аналоговые цепи измерительных систем, особенности. 3.3 Построения в микропроцессорных автоматизированных измерительных системах

Тема 4. Цифровые устройства. Логические элементы. Арифметические сумматоры.

Тема 5. Цифровые устройства. Триггерные схемы. Счетчики. Регистры. АЛУ.

5.1 Аналоговые, импульсные и цифровые сигналы. Дискретизация сигналов. 5.2 Достоинства и проблемы применения цифровых способов представления информации при обработке сигналов. 5.3 Спектры аналоговых и дискретизированных сигналов, обобщенная структура канала цифровой обработки сигнала.

Тема 6. Операционные усилители. Масштабирующие преобразователи. Сумматоры. Компараторы.

Тема 7. АЦП и ЦАП.

7.1 Основные понятия и общие способы реализации. 7.2 Способы реализации ЦАП с взвешенным суммированием токов. 7.3 Параметры и погрешности ЦАП. 7.4 Способы идентификации и коррекции погрешностей ЦАП. 7.5 Особенности применения БИС ЦАП. 7.6 Общие понятия, характеристики и погрешности. 7.7 АЦП последовательных приближений. 7.8 Параллельные АЦП. 7.9 Параллельно-последовательные АЦП. 7.10 Следящие АЦП многоуровневых приращений. 7.11 Развертывающие АЦП. 7.12 Коррекция статических и динамических погрешностей АЦП. 7.13 Комплексная адаптация АЦП к характеристикам канала преобразования и входного сигнала. 7.14 Особенности применения БИС АЦП.

Тема 8. Мультиплексоры и демультиплексоры.

Тема 9. Электрические фильтры и линии связи.

Раздел 2. Системы автоматического контроля

Тема 1. Исследование системы автоматического измерения температуры в точках пространства

Описание функциональных подсистем САПР ТП на основе типизации ТП, группирования, синтеза структуры ТП и использования технологических редакторов. Описание отечественных САПР ТП.

Методика автоматизированного проектирования технологических процессов. Декомпозиция общей задачи и стратегия поиска проектного решения. Состав основных блоков САПР технологических процессов механической обработки. Формализованное представление исходной информации. Математические модели технологических закономерностей формирования процесса механической обработки. Структурный синтез проектируемого технологического процесса. Формализованные правила направленного синтеза структуры технологического процесса. Параметрическая оптимизация. Критерии поиска эффективного варианта проектного решения. Способы представления промежуточных и окончательных результатов проектирования. Использование интерактивного режима работы проектировщика с системой автоматизированного проектирования технологий.

Тема 2. Моделирование системы автоматического контроля уровня жидкости в емкости.

Принципиальная схема технологических операций. Состав и задачи подсистем. Алгоритмы проектирования рациональной последовательности обработки элементов заготовки. Автоматизация расчета режимов резания, технического нормирования.

Тема 3. Моделирование системы автоматического контроля температуры, влажности и освещения и потребления электрической энергии в жилом доме.

Принципиальная схема технологических операций. Состав и задачи подсистем. Алгоритмы проектирования рациональной последовательности обработки элементов заготовки. Автоматизация расчета режимов резания, технического нормирования.

## **5. Образовательные технологии**

При реализации программы дисциплины используется образовательная технология, состоящая из следующих элементов: планируемых результатов, методов преподавания, разработанных заданий для достижения целей обучения, материалов и средств диагностики текущего и контрольного состояния обучаемых.

Методы преподавания дисциплины:

- 1) лекции;
- 2) практические работы;
- 3) консультации преподавателя;
- 4) самостоятельная работа обучающихся.

Программа разработана на основании требований ФГОС и ПС, обязательными моментами, которой являются – требования ФГОС к условиям реализации образовательных программ, а именно:

- 1) реализация компетентного подхода в обучении;
- 2) использование при изучении дисциплины инновационных образовательных технологий.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода программа предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов.

Лекционные и практические занятия проводятся с применением мультимедийных технологий. Лекционный материал представлен в виде слайдов, демонстрационных роликов. Главная задача лекций – развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы.

Закрепления полученных навыков происходит при выполнении самостоятельных работ в конце практических занятий.

Полученные знания и умения могут потребоваться выпускнику при выполнении проектных, производственно-технологических и научных работ.

## **6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)**

### **6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

#### **«Автоматизированное проектирование процессов системы менеджмента качества»**

№ п/п	Темы, разделы дисциплины	Компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Система моделирования Multisim. Структура системы и создание электрических схем.	ПК-2, ПК-3	Тестовые задания	8
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	2
2	Элементная база. Библиотеки компонентов.	ПК-2, ПК-3	Тестовые задания	8
			Темы рефератов	4
			Вопросы для зачета	2
3	Контрольно-измерительные приборы и схемы измерений.	ПК-2, ПК-3	Тестовые задания	9
			Темы рефератов	4
			Вопросы для зачета	2
4	Цифровые устройства. Логические элементы. Арифметические сумматоры.	ПК-2, ПК-3	Тестовые задания	8
			Темы рефератов	4
			Вопросы для зачета	2
5	Цифровые устройства. Триггерные схемы. Счетчики. Регистры. АЛУ.	ПК-2, ПК-3	Тестовые задания	9
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	2
6	Операционные усилители. Масштабирующие преобразователи. Сумматоры. Компараторы.	ПК-2, ПК-3	Тестовые задания	9
			Темы рефератов	1
			Вопросы для зачета	1

				2
7	АЦП и ЦАП.	ПК-2, ПК-3	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	8 3 1
8	Мультиплексоры и демультимплексоры.	ПК-2, ПК-3	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	5 2 1
9	Электрические фильтры и линии связи.	ПК-2, ПК-3	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	5 1 1
10	Исследование системы автоматического измерения температуры в точках пространства	ПК-2, ПК-3	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	5 5 1
11	Моделирование системы автоматического контроля уровня жидкости в емкости.	ПК-2, ПК-3	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	3 3 1
12	Моделирование системы автоматического контроля температуры, влажности и освещения и потребления электрической энергии в жилом доме.	ПК-2, ПК-3	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	8 4 1

## 6.2. Перечень вопросов для зачета

- 1 Основные методы автоматизации технологического проектирования. (ПК-2, ПК-3)
- 2 Какие виды моделей представления исходной информации используются в САПР ТП. (ПК-2, ПК-3)
- 3 Какова структура САПР ТП. (ПК-2, ПК-3)
- 4 Как используется диалоговый режим при проектировании технологических процессов. (ПК-2, ПК-3)
- 5 Какие языки проектирования входят в состав лингвистического обеспечения САПР ТП. (ПК-2, ПК-3)
- 6 Какие особенности САПР ТП в условиях единичного, серийного и крупного производства. (ПК-2, ПК-3)
- 7 Пути совершенствования программного обеспечения при технологическом проектировании. (ПК-2, ПК-3)
- 8 Способы автоматизации проектирования схем наладок станков. (ПК-2, ПК-3)
- 9 Способы представления исходной информации САПР. (ПК-2, ПК-3)
- 10 Особенности САПР ТП в условиях гибких производственных систем. (ПК-2, ПК-3)
- 11 Особенности автоматизации проектирования операций для станков с ЧПУ. (ПК-2, ПК-3)
- 12 Методы оптимизации в задачах технологического проектирования. (ПК-2, ПК-3)
- 13 Задачи автоматизации проектирования изготовления режущих инструментов. (ПК-2, ПК-3)
- 14 Какие модели применяются при описании технических систем. (ПК-2, ПК-3)
- 15 В чем заключается задача алгоритмизации синтеза конструкцией из типовых элементов. (ПК-2, ПК-3)
- 16 Каким образом решается задача технического нормирования операций механической обработки. (ПК-2, ПК-3)

17 Как осуществляется автоматизация размерных расчетов при технологическом проектировании. (ПК-2, ПК-3)

18 Какие технические средства используются для обработки информации в САПР ТП. (ПК-2, ПК-3)

### 6.3 Шкала оценочных средств

<b>Уровни освоения компетенций</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Оценочные средства (кол. баллов)</b>
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	знает: - физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние различных техногенных и природных факторов на технические системы; - показатели надёжности технических систем; - методы расчёта показателей надёжности конструируемых технических систем; - номенклатуру современных средств и методов диагностирования и испытания технических систем; умеет: - рассчитывать показатели надёжности конструируемых технических систем; - разрабатывать методику проведения испытаний технических систем в соответствии с условиями её работы; - осуществлять поиск и критический анализ информации для определения показателей надёжности владеет: - навыками применения системного подхода для решения задач, связанных с определением надёжности технических систем.	тестовые задания (40-50 баллов); вопросы к зачету, (30-40 баллов); реферат (5-10 баллов)
Базовый (50 -74 балла) «зачтено»	знает: - физические основы надёжности технических систем, т. е. влия-	тестовые задания (30-49 баллов); вопросы к зачету,

	<p>ние различных техногенных и природных факторов на технические системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показатели надёжности технических систем;</li> <li>- методы расчёта показателей надёжности конструируемых технических систем;</li> </ul> <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать показатели надёжности конструируемых технических систем;</li> <li>- осуществлять поиск и критический анализ информации для определения показателей надёжности</li> </ul> <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения системного подхода для решения задач, связанных с определением надёжности технических систем.</li> </ul>	<p>(15-25 баллов); реферат (5-10 баллов)</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) «зачтено»</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние различных техногенных и природных факторов на технические системы;</li> <li>- показатели надёжности технических систем;</li> </ul> <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск и критический анализ информации для определения показателей надёжности</li> </ul> <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения системного подхода для решения задач, связанных с определением надёжности технических систем.</li> </ul>	<p>тестовые задания (20-24 баллов); вопросы к зачету, (10-15 баллов); реферат (5-10 баллов)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «не зачтено»</p>	<p>Не знает физических основ надёжности технических систем и показателей надёжности технических систем.</p> <p>Не умеет осуществлять поиск и критический анализ информации для определения показателей надёжности</p> <p>Не владеет навыками применения системного подхода для реше-</p>	<p>тестовые задания (0-15 баллов); вопросы к зачету, (0-14 баллов); реферат (0-5 баллов)</p>

	<p>ния задач, связанных с определением надежности технических систем</p>	
--	--	--

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература:

1. Яковлева, Е. М. Автоматизированное проектирование средств и систем управления : учебное пособие / Е. М. Яковлева. — Томск : ТПУ, 2016. — 200 с. — ISBN 978-5-4387-0733-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107727>.

### 7.2 Дополнительная литература:

1. Шишкова, М.Г. Автоматизация технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств. Проектирование систем автоматизации производственных процессов в лесной и деревообрабатывающей промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Шишкова. — Электрон. дан. — Красноярск : СибГТУ, 2013. — 97 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60637>

2. Основы автоматизации технологических процессов и производств. Т. 2: Методы проектирования и управления. в 2 т [Электронный ресурс] : учебное пособие / под. ред. Г. Б. Евгенева. — Электрон. дан. — Москва : , 2015. — 479 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106343>.

3. Разработка интеллектуальной системы автоматизации конструирования зубчатых колес и проектирования технологических процессов их обработки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Б. Евгеньев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 16 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52112>

### 7.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Компьютерная программа «АСТ» для тестового контроля знаний обучающихся.  
 2. Программа Statistica.  
 3. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.

4. <http://www.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование» – каталог образовательных интернет-ресурсов с рубрикацией по ступени образования, предметной области, типу и целевой аудитории. Содержит учебные материалы, учебно – методические материалы, справочные и нормативные документы, электронные периодические издания, научные материалы, программные продукты. База данных включает 59 542 ссылки и 1 158 категории

## **7.4 Методические указания по освоению дисциплины**

1. Щербаков С.Ю., Куденко В.Б., Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям бакалавриата и магистратуры (протоколом заседания учебно–методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.) Мичуринск

## **7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### 7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### 7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

### 7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно

5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 036410000082300007 срок действия: бес-срочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

### 7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

### 7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### 7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1	Облачные технологии	Лекции Лабораторные занятия	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический	ИД-5УК-1 Определяет и оценивает

			анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	последствия возможных решений задачи
2	Большие данные	Лекции Лабораторные занятия	ПК-2 Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> использует ИТ-системы при расчёте и проектировании деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями
3	Технологии беспроводной связи	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	ПК-3 Способен принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> участвует в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для мультимедийного сопровождения чтения лекций на кафедре имеется аудитория для лекционных и практических занятий с оборудованием: ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320); Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233); Дальномер проф.BOSCH (инв. №2101045234); Карманный компьютер (инв. №2101042441); Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327); Микропроцессор (инв. №2101042412); Микроскоп (инв. №2101065254);

Плоттер HP (инв. №2101045096); Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330); Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331); Разработка-программы (инв.№2101062153); Проектор Epson EB-S 72 (инв №2101045098); Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв.№2101045327); МР1-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв.№2101045319); Принтер (инв. №2101042423); Холодильник "Samsung"SG 06 DCGWHN (инв.№210105328); Цифровой аппарат Olimpus E-450 (инв.№2101065306); Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233); Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312); Ноутбук NB (инв.№1101043285); Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359); Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7NB/14HD LED (инв.№1101047357); Концентратор (инв.№1101060926); Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307); Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7NB/14HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350); Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277); Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010); Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008); Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280); ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983); Бокорезы (инв. № 000000000015361); Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574); Понетциометр (инв. № 000000000017567); Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Лабораторный стенд (инв. № 2101042429); Тахометр ТЭ-204 (инв. №2101042417); Автотрансформатор TDGC2-2кВт (ЛАТР) (инв. №2101045235); Стенд лабораторный(инв.№2101042437, 2101042435, 2101042434, 2101042433, 2101042431, 2101044207); Стенд "Сварочный трансформатор" (инв. №2101042425); Стенд на базе процессора (инв. №2101063178); Стенд № 63 для лабораторных работ (инв. №2101063138); Стенд № 64 для лабораторных работ (инв. №2101063139); Стенд № 171 для лабораторных работ (инв. №2101063136); Стенд № 172 для лабораторных работ (инв. №2101063137); Генератор выс.частоты (инв. №1101044303); Генератор сигнала (инв. №1101044304); Лабораторный стенд(инв.№1101044215, 1101044214, 1101044213, 1101044212, 1101044211, 1101044210, 1101044209, 1101044208); Лазерный излучатель ЛПУ-101 (инв. №1101060921); Манипулятор МП-9 (инв. №1101044171); Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв. №1101047358); Осциллограф С-1-112 (инв. №1101044301); Осциллограф С-1-73 (инв. №1101044302); Внешний экран ,в комплекте с ПО Hot Find-L (инв. №2101045105); Компьютер Пентиум-3 (инв. №1101042563); Компьютер Р-4 (инв. №1101041463); Компьютер С-500 (инв. №2101041452); Объектив 24 L ST стандартный (инв. №2101045104); Ноутбук ASUS (инв. №2101045095); Тепловизор с видеокамерой ,без внешнего экрана HotFind (инв. №2101045106); Мегометр (инв. №2101062193); Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113)

Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированное проектирование процессов системы менеджмента качества» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 - «Стандартизация и метрология» (уровень бакалавриата), утвержден 07.08.2020 № 901.

Авторы: доцент кафедры агроинженерии и электроэнергетики, к.т.н.

Астапов А.Ю.

доцент кафедры технологических процессов и техноферной безопасности, к.т.н.

Куденко В.Б.

Рецензент:

Рецензент: доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования Дьячков С.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 15 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 10 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 12 от 30 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики. Протокол № 9 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики. Протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре стандартизации, метрологии и технического сервиса.